



EPODOC / EPO



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP7006867 A 19950110
PD - 1995-01-10
TI - MELTING TYPE TRIPLE CONTROL ONE LINE TYPE INSULATING HEATER
WIRE
FI - H01C7/04 ; H05B3/00&365N ; H05B3/56&B
PA - DAIKYO DENSHI DENSEN KK
IN - TAKEBE NORICHIIKA
AP - JP19930343111 19931214
PR - JP19930343111 19931214; JP19930084115 19930317
DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 1995-079186 [11]
TI - Insulated heating wire structure for electric blanket or electric carpet - has NTC semiconductor which covers inner conductor for setting exothermic temperature detection
AB - J07006867 The structure has a core (10) which is made from a heat proof tough fibre. A P resistance electric conductor (1) which is wound on a core surface for abnormal exothermic temperature detection, is covered by an internal insulator (2). This internal insulator is wounded with an inner conductor (3) for generation of heat.
- An NTC semiconductor (4) which covers the inner conductor, performs setting of exothermic temperature detection. An outer wound conductor (5) is covered by a separator (6). This separator is covered by an armour insulator (7).
- ADVANTAGE - Improves reliability. Avoids disconnection even if tractive force is carried out. Increases lifetime.

- (Dwg.1/7)
IW - INSULATE HEAT WIRE STRUCTURE ELECTRIC BLANKET ELECTRIC CARPET NTC SEMICONDUCTOR COVER INNER CONDUCTOR SET EXOTHERMIC TEMPERATURE DETECT

AW - NEGATIVE TEMPERATURE COEFFICIENT
PN - JP7006867 A 19950110 DW199511 H05B3/56 006pp
IC - H01C7/04 ;H05B3/56
MC - X25-B01C3A X25-B01C3B X25-B01D X27-E01A3 X27-E02
DC - X25 X27
PA - (DAIK-N) DAIKYO DENSHI DENSEN KK
AP - JP19930343111 19931214
PR - JP19930084115 19930317

© PAJ / JPO

PN - JP7006867 A 19950110
PD - 1995-01-10
TI - MELTING TYPE TRIPLE CONTROL ONE LINE TYPE INSULATING HEATER
WIRE
AB - PURPOSE:To prevent abnormal heating by arranging a P resistance conductor to detect an abnormal heating temperature, an internal insulator melted at the abnormal heating temperature and an NTC semiconductor which covers an internal conductor and detects a preset heating temperature.

- CONSTITUTION:An NTC semiconductor 4 acts on a temperature of an internal conductor 3, and flows a thermistor electric current, and turns on and off electric power supply of the conductor 3 according to the electric current quantity, and holds a constant temperature. When a temperature cannot be controlled by the semiconductor 4 due to trouble or the like, the temperature is controlled by a P resistance conductor 1 being the second temperature sensor. Since this conductor 1 exists on both ends of an insulating heating wire, an abnormal high temperature is generated between them, and when the conductor 1 becomes a prescribed temperature or more, since resistance is increased suddenly, an abnormal heating temperature can be detected reliably. When it becomes the abnormal temperature detectable by the conductor 1, an internal insulator 2 is melted, and the conductor 1 and the conductor 3 are short-circuited to each other. A short circuit current is generated, and an electric power supply fuse is gone, so that heating of the conductor 3 is stopped.

MELTING TYPE TRIPLE CONTROL ONE LINE TYPE INSULATING HEATER WIRE

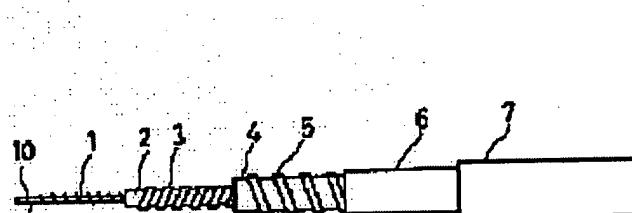
Patent number: JP7006867
Publication date: 1995-01-10
Inventor: TAKEBE NORICHika
Applicant: DAIKYO DENSHI DENSEN KK
Classification:
- International: H01C7/04; H05B3/00; H05B3/56; H01C7/04; H05B3/00;
H05B3/54; (IPC1-7): H05B3/56; H01C7/04; H05B3/00
- european:
Application number: JP19930343111 19931214
Priority number(s): JP19930343111 19931214; JP19930084115 19930317

[Report a data error here](#)

Abstract of JP7006867

PURPOSE: To prevent abnormal heating by arranging a P resistance conductor to detect an abnormal heating temperature, an internal insulator melted at the abnormal heating temperature and an NTC semiconductor which covers an internal conductor and detects a preset heating temperature.

CONSTITUTION: An NTC semiconductor 4 acts on a temperature of an internal conductor 3, and flows a thermistor electric current, and turns on and off electric power supply of the conductor 3 according to the electric current quantity, and holds a constant temperature. When a temperature cannot be controlled by the semiconductor 4 due to trouble or the like, the temperature is controlled by a P resistance conductor 1 being the second temperature sensor. Since this conductor 1 exists on both ends of an insulating heating wire, an abnormal high temperature is generated between them, and when the conductor 1 becomes a prescribed temperature or more, since resistance is increased suddenly, an abnormal heating temperature can be detected reliably. When it becomes the abnormal temperature detectable by the conductor 1, an internal insulator 2 is melted, and the conductor 1 and the conductor 3 are short-circuited to each other. A short circuit current is generated, and an electric power supply fuse is gone, so that heating of the conductor 3 is stopped.



(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 05 B 3/56		B 7715-3K		
H 01 C 7/04				
H 05 B 3/00	3 6 5	N 7715-3K		

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全6頁)

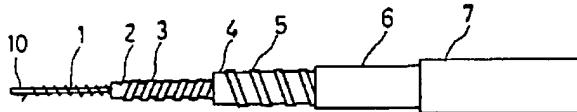
(21)出願番号	特願平5-343111	(71)出願人	391010378 大京電子電線株式会社 大阪府大阪市平野区長吉川辺3丁目14番10号
(22)出願日	平成5年(1993)12月14日	(72)発明者	武部 慶親 柏原市太平寺2丁目5番11号
(31)優先権主張番号	特願平5-84115	(74)代理人	弁理士 中谷 武嗣
(32)優先日	平5(1993)3月17日		
(33)優先権主張国	日本 (JP)		

(54)【発明の名称】 溶融型三重制御I線式絶縁電熱線

(57)【要約】

【目的】 発熱体の異常発熱による製品破壊の発生の低減を図ることのできる溶融型三重制御I線式絶縁電熱線を提供する。

【構成】 耐熱強制繊維からなる補強用芯体10と、芯体10に巻回される異常発熱温度検知用のP抵抗導体1と、P抵抗導体1を被覆すると共に異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する内部絶縁体2と、内部絶縁体2に巻回される発熱用内部導体3と、内部導体3を被覆する設定発熱温度検知用NTC半導体4と、NTC半導体4に巻回される外部導体5と、外部導体5を被覆するセパレータ6と、セパレータ6を被覆する外装絶縁体7と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱強靭繊維からなる補強用芯体10と、該芯体10に巻回される異常発熱温度検知用のP抵抗導体1と、該P抵抗導体1を被覆すると共に該異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する内部絶縁体2と、該内部絶縁体2に巻回される発熱用内部導体3と、該内部導体3を被覆する設定発熱温度検知用NTC半導体4と、該NTC半導体4に巻回される外部導体5と、該外部導体5を被覆する外装絶縁体7と、を備えたことを特徴とする溶融型三重制御I線式絶縁電熱線。

【請求項2】 異常発熱温度検知用のP抵抗導体1と、該P抵抗導体1を被覆すると共に該異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する内部絶縁体2と、該内部絶縁体2に巻回される発熱用内部導体3と、該内部導体3を被覆する設定発熱温度検知用NTC半導体4と、該NTC半導体4に巻回される外部導体5と、該外部導体5を被覆するセパレータ6と、該セパレータ6を被覆する外装絶縁体7と、を備えたことを特徴とする溶融型三重制御I線式絶縁電熱線。

【請求項3】 異常発熱温度検知用のP抵抗導体1と、該P抵抗導体1を被覆する内部絶縁体2と、該内部絶縁体2に巻回される発熱用内部導体3と、該内部導体3を被覆すると共に上記異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する設定発熱温度検知用NTC半導体4と、該NTC半導体4に巻回される外部導体5と、該外部導体5を被覆するセパレータ6と、該セパレータ6を被覆する外装絶縁体7と、を備えたことを特徴とする溶融型三重制御I線式絶縁電熱線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気毛布や電気カーペット等に用いられる溶融型三重制御I線式絶縁電熱線に関する。

【0002】

【従来の技術】 主として、電気毛布、電気カーペットや電気布団などに配線される絶縁電熱線は、従来、発熱線(ヒータ)と、温度検知線(センサー)との2本を密着して配線するように構成されたいわゆる「II線式」のものと、1本の絶縁電熱線で、発熱機能と温度検知機能を備したいわゆる「I線式」のものがあった。

【0003】 そして、II線式絶縁電熱線に於て、温度検知線は、内側電極と外側電極の中間に、温度上昇に同調して電気抵抗(インピーダンス)が小さくなるNTC半導体を設けてなり、また、発熱線には、電極間に挟まれた溶融可能な絶縁体が内蔵されていた。

【0004】 この発熱線に通電すれば発熱し、温度検知線に熱伝導する。通常は、その温度をNTC半導体の温度センサー機能で検知し、所定温度となるように温度調節を行う。

【0005】 例えば、NTC半導体の60°Cにおける電気抵抗が50KΩであったとき、制御器(コントローラ)をその条件に設定しておけば、温度が60°Cに上昇したところで、NTC半導体の電気抵抗は50KΩに低下し、それに相当するサーミスタ電流が流れるので、これよりも電流値が増減すればリースイッチまたはサイリスタにて発熱体の電源を切・入して、温度を60°Cに制御できるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このII線式絶縁電熱線を用いた電気カーペット等の上に、例えば、座布団など分厚いものを長時間おくと、熱発散が妨げられて、その箇所が局部的に異常発熱を起こして、上述の温度制御能力は限界に至り、温度センサー機能は喪失するので、温度は異常上昇して危険な状態となる。

【0007】 即ち、NTC半導体の上記電気抵抗は、NTC半導体の全長におけるトータルの電気抵抗であるために、絶縁電熱線に局部的に異常高温が発生して、その部分の電気抵抗が低下しても、他の部分の温度が低ければ、トータルの電気抵抗は低下しないので、温度制御されず、局部的な温度上昇を止めることができなくなる。周囲温度が極端に低い環境においては特にこの現象が起こる。

【0008】 そこで、このように、NTC半導体の温度センサー機能の低下又は制御器の故障などで温度制御不能となって、温度上昇を止めることができなくなったときは、最終的には、異常高温により発熱線の電極間の絶縁体が溶融して、そこに発生する短絡電流で電源ヒューズが切れるようになっている。

【0009】 しかし、最終的安全装置である上記絶縁体が溶融することは、絶縁電熱線が破壊することであり、その製品は使用不能となってしまうことになる。しかも、上記絶縁体は、熱硬化して溶融機能が喪失する場合が多く、熱硬化は炭化を促進して最終的安全装置が機能しない極めて危険な状態となる場合もある。

【0010】 一方、従来のI線式絶縁電熱線は、II線式絶縁電熱線を単に一本に簡素化したものであって、内側に発熱導体、外側に信号導体、その中間にNTC半導体を設けてなり、通常の温度調節は、II線式絶縁電熱線の場合と同様である。

【0011】 従って、I線式絶縁電熱線では、II線式絶縁電熱線と同じに、局部的異常発熱が起これば、それを防止することができず、しかも、最終的安全装置であるべき溶融可能な絶縁体がないので、制御器の故障などのトラブルが発生した場合は、異常発熱を止めることができず、安全性でII線式絶縁電熱線よりも劣る。

【0012】 そこで本発明は、通常の温度調節のための温度センサー機能に加えて、最終的安全装置である温度センサー機能(自己温度制御機能)と、製品破壊の前に局部的異常発熱を防止するための温度センサー機能とを

有して、三段階の温度制御を可能とし、これにより製品破壊の発生の低減を図ることのできる溶融型三重制御I線式絶縁電熱線を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、耐熱強靭繊維からなる補強用芯体と、該芯体に巻回される異常発熱温度検知用のP抵抗導体と、該P抵抗導体を被覆すると共に該異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する内部絶縁体と、該内部絶縁体に巻回される発熱用内部導体と、該内部導体を被覆する設定発熱温度検知用NTC半導体と、該NTC半導体に巻回される外部導体と、該外部導体を被覆するセパレータと、該セパレータを被覆する外装絶縁体と、を備えたものである。

【0014】また、異常発熱温度検知用のP抵抗導体と、該P抵抗導体を被覆すると共に該異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する内部絶縁体と、該内部絶縁体に巻回される発熱用内部導体と、該内部導体を被覆する設定発熱温度検知用NTC半導体と、該NTC半導体に巻回される外部導体と、該外部導体を被覆するセパレータと、該セパレータを被覆する外装絶縁体と、を備えたものである。

【0015】また、異常発熱温度検知用のP抵抗導体と、該P抵抗導体を被覆する内部絶縁体と、該内部絶縁体に巻回される発熱用内部導体と、該内部導体を被覆すると共に上記異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度で溶融する設定発熱温度検知用NTC半導体と、該NTC半導体に巻回される外部導体と、該外部導体を被覆するセパレータと、該セパレータを被覆する外装絶縁体と、を備えたものである。

【0016】

【作用】請求項1と請求項2の絶縁電熱線によれば、電源との通電による内部導体の発熱に対しての通常の温度調節は、第1の温度センサー機能を有するNTC半導体の温度検知により行なわれる。

【0017】絶縁電熱線に局部的な異常高温が発生し、トラブル等によりNTC半導体の温度検知能力で制御できないときは、第2の温度センサー機能を有するP抵抗導体の温度検知によって制御し、異常昇温を食い止めることができる。異常昇温が治まって、NTC半導体の機能が回復すれば、通常の温度調節に復帰する。

【0018】NTC半導体、P抵抗導体とも故障などのトラブルが発生して、上記第1・第2温度センサー機能が喪失して、温度制御が不能となり、異常高温が発生したときは、第3の温度センサーとして機能すべく内部絶縁体が溶融して、P抵抗導体と内部導体が短絡し、そこに発生する短絡電流で、電源ヒューズが切れ、最終的な安全が確保される。

【0019】請求項1の絶縁電熱線によれば、絶縁電熱線に引張り力が作用しても、強靭な芯体により伸びが規

制されて芯体の外周部にあるP抵抗導体等の断線が防止される。しかも、芯体にP抵抗導体を巻回してあるので、仮に芯体が断線するような強い引張り力が作用しても、コイルスプリングの如くP抵抗導体が伸びてその引張り力を吸収でき、容易には断線しない。

【0020】また、請求項3の絶縁電熱線によれば、電源との通電による内部導体の発熱に対しての通常の温度調節は、第1の温度センサー機能を有するNTC半導体の温度検知により行なわれる。

【0021】絶縁電熱線に局部的な異常高温が発生し、トラブル等によりNTC半導体の温度検知能力で制御できないときは、第2の温度センサー機能を有するP抵抗導体の温度検知によって制御し、異常昇温を食い止めることができる。異常昇温が治まって、NTC半導体の機能が回復すれば、通常の温度調節に復帰する。

【0022】NTC半導体、P抵抗導体とも故障などのトラブルが発生して、上記第1・第2温度センサー機能が喪失して、温度制御が不能となり、異常高温が発生したときは、第3の温度センサーとして機能すべくNTC半導体が溶融して、内部導体と外部導体が短絡し、そこに発生する短絡電流で、電源ヒューズが切れ、最終的な安全が確保される。

【0023】

【実施例】以下実施例を示す図面に基づいて本発明を詳説する。

【0024】図1は、本発明に係る溶融型三重制御I線式絶縁電熱線の一実施例であり、各種の温度制御器（コントローラ）等を備えた電気毛布や電気カーペット等に用いられる。なお、温度制御器としては、サイリスタやダイオード等の電子素子を用いた公知の電子制御方式のものを用いるのが好ましい。

【0025】この絶縁電熱線は、補強用芯体10と、芯体10の周囲にスパイラルに巻回される異常発熱温度検知用P抵抗導体1と、P抵抗導体1を被覆する内部絶縁体2と、内部絶縁体2の周囲にスパイラルに巻回される発熱用内部導体3と、内部導体3を被覆して導通する設定発熱温度検知用NTC半導体4と、NTC半導体4の周囲にスパイラルに巻回されて導通する外部導体5と、外部導体5を被覆するセパレータ6と、セパレータ6の周囲を被覆する外装絶縁体7と、を備えている。

【0026】芯体10は、絶縁電熱線の引張り強度を向上させるための補強ベースであり、強靭で耐熱性に優れたポリエチレンテレフタレート繊維やアラミド繊維、ポリアリレート繊維等からなる。

【0027】次に、図2に示すようにP抵抗導体1は、温度上昇に同調して電気抵抗が上昇するポジティブ特性を有する抵抗体であり、図7に示すように長さの両端に電極を有する。

【0028】このP抵抗導体1の材質としては、ポジティブ抵抗変化に優れたニッケル線又はニッケル合金線等

の金属を用い、特に、温度変化に対して導体抵抗値の変化の大きいものを用いるのが好ましい。

【0029】また、図1の内部絶縁体2は、通常はP抵抗導体1と内部導体3を絶縁しており、内部導体3が異常発熱して、P抵抗導体1で検知される異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度（例えば160°C～170°C）となると、（第3の温度センサーとして機能すべく）その熱で内部絶縁体2は溶融して、P抵抗導体1と内部導体3を短絡させることができる。

【0030】この内部絶縁体2は合成樹脂等からなり、その材質としては、上記温度（例えば160°C～170°C）で熱硬化を起こさずに容易に溶融する性質を有するポリアミド、ポリブチレンテレフタート、又は、ポリアミドとポリエチレンとのアロイ等を用いるのが好ましい。

【0031】次に、内部導体3は、耐酸化性を有し、電源との通電により発熱体（ヒータ）として機能すると共に、NTC半導体4のサーミスタ電極としても機能する。なお、短絡内部絶縁体2が溶融して、P抵抗導体1と短絡したときは、そこに発生する短絡電流を、温度制御器に送る信号導体として、内部導体3は機能する。

【0032】この内部導体3の材質としては、JIS C 3101の規定に該当する電気硬銅線の丸線又は箔線に錫めっきしたものを用いるのが好ましい。

【0033】また、NTC半導体4は、図3と図4に示すように、常温（標準20°C）では絶縁体として機能し、温度上昇に同調して電気抵抗（インピーダンス）が小さくなつて、予め設定した温度に達すれば導体として機能するようなNTC（Negative Temperature Coefficient Thermistor－負特性温度係数サーミスタ）特性を有しており、内部導体3の設定発熱温度を検知する第1の温度センサー（サーミスタ）として機能する。

【0034】なお、NTC半導体4は、一対の電極間に多数の抵抗体8…が並んでいて、その抵抗体8…をサーミスタ電流が流れるような構成とされ、温度が上昇すれば、NTC半導体4の電気抵抗が小さくなるので、サーミスタ電流が流れやすくなる。

【0035】このNTC半導体4には、経年耐久性に優れた高分子半導体を用い、その材質は、ポリビニルクロライドをベースとした化合物を用いるのが好ましい。

【0036】次に、図1の外部導体5は、（内部導体3と共に）NTC半導体4のサーミスタ電極として機能する。この外部導体5の材質としては、JIS C 3101の規定に該当する電気硬銅線の丸線又は箔線に錫めっきしたものを用いるのが好ましい。

【0037】内部導体3が設定発熱温度を越えるとNTC半導体4をサーミスタ電流が流れるので、この電流を温度制御器に送る信号導体として、外部導体5は機能する。

【0038】また、セパレータ6は、NTC半導体4と外装絶縁体7が作用し合うのを防ぎ、NTC半導体4を

保護すべく設けられたものであり、外装絶縁体7が及ぼす化学的・物理的影響から守るための分離層である。

【0039】このセパレータ6は合成樹脂等からなり、その材質としては、ポリエチレンテレフタート等を用いるのが好ましい。

【0040】次に、外装絶縁体7は、外部導体5を絶縁すると共に、絶縁電熱線の全体を保護するためのものである。

【0041】この外装絶縁体7は合成樹脂等からなり、その材質としては、ポリビニルクロライドをベースとした耐熱性配合の高分子化合物を用いるのが好ましい。

【0042】しかし、上述の如く構成された溶融型三重制御I線式絶縁電熱線に於て、電源との通電による内部導体3の発熱に対しての通常の温度調節は、第1の温度センサーであるNTC半導体4による温度検知で行なわれる。

【0043】即ち、NTC半導体4は、内部導体3の温度に敏感に作用してサーミスタ電流を流し、その電流の量に基づいて内部導体3の電源を温度制御器によりON・OFFさせ一定の温度を保持する。

【0044】例えば、温度を60°Cに調節する場合に於て、NTC半導体4の60°Cにおける電気抵抗が50KΩであったとき、制御器をその条件に設定しておけば、温度が60°Cに上昇したところで、NTC半導体4の電気抵抗は50KΩに低下するので、それに相当するサーミスタ電流が流れる。

【0045】このサーミスタ電流に対応させて、リースイッチまたはサイリスタ等を作動させて内部導体3の電源を切り（OFF）、温度が60°Cよりも下がれば、サーミスタ電流が減少するので、それに対応させて、リースイッチまたはサイリスタ等を作動させて内部導体3の電源を入れて（ON）、温度を60°Cまで上昇させる。

【0046】この電源のON・OFFの繰り返しによって温度制御し、所定温度（60°C）を保持できるようになっている。

【0047】ところで、電気カーペット等に配線される絶縁電熱線の長さが、例えば30mであれば、NTC半導体4の長さも30mであり、上述の「NTC半導体4の60°Cにおける電気抵抗が50KΩ」ということは、この30mの長さにおける（図3の複数の抵抗体8…の）電気抵抗のトータル値が50KΩということであるために、何らかの理由で、絶縁電熱線に局部的に異常高温（例えば100°C）が発生して、その部分のNTC半導体4の電気抵抗が低下しても、他の部分の温度が低ければ、トータル値が50KΩとならないので、上述の温度制御がされず、局部的な温度上昇を止めることができなくなる。

【0048】そこで、このような局部的な異常高温が発生したり、トラブル等によりNTC半導体4で温度制御できないときは、第2の温度センサーであるP抵抗導体1によって温度制御される。

【0049】このP抵抗導体1の電極は、絶縁電熱線の長さ（例えば30m）の両端にあるため、その間に異常高温が発生して、P抵抗導体1が所定温度以上となれば、急激に抵抗が増加するので、迅速かつ確実に、異常発熱温度を検知することができる。

【0050】よって、異常高温が発生しようとしても、上昇中の温度を、上記制御器等にて例えば80°C以下に抑えることができ、異常高温発生を未然に防ぐことが可能となる。なお、第2の温度センサーであるP抵抗導体1の働きによって、異常高温が治まって、NTC半導体4の機能が回復すれば、第1の温度センサーによる通常の温度調節に復帰する。

【0051】また、第1の温度センサーであるNTC半導体4、第2の温度センサーであるP抵抗導体1ともトラブルが発生し、又は制御器の故障等で、温度制御機能が喪失して、内部導体3の発熱による温度上昇を止めることができなくなれば、第3の温度センサーである内部絶縁体2にて最終的な安全が確保される。

【0052】即ち、P抵抗導体1にて検知される異常発熱温度よりも高温の異常発熱温度（例えば160°C～170°C）となったとき、内部絶縁体2が溶融して、P抵抗導体1と内部導体3が短絡する。

【0053】これにより、P抵抗導体1と内部導体3の間に短絡電流が発生し、電源ヒューズが切れて、内部導体3の発熱を止めることができる。このようにして電源ヒューズを切る仕掛けの付いたものを溶融型という。この第3の温度センサーは、最終的安全装置であり、自己温度制御機能ともいう。

【0054】以上の温度制御を三重制御といい、第1・第2・第3の温度センサーは、それぞれ設定した順序に従い、自己判断によって自動的に入れ替わって機能する。

【0055】なお、使用する温度制御器の都合によって、P抵抗導体1を第1の温度センサーとし、NTC半導体4を第2の温度センサーとして機能させるように構成することも可能である。

【0056】図1の実施例は、特に引張り強度が要求される場合に好適で、絶縁電熱線に引張り力が作用しても、強靭な芯体10により伸びが規制されて芯体10の外周部にあるP抵抗導体1等の断線が防止される。しかも、芯体10にP抵抗導体1をスパイラルに巻回してあるので、仮に芯体10が断線するような強い引張り力が作用しても、コイルスプリングの如くP抵抗導体1が伸びてその引張り力を吸収でき、容易には断線しない。

【0057】次に、図5は他の実施例で、図1における芯体10を省略して、P抵抗導体1を適度な可撓性及び剛性を備えた直線的な構成とした場合を示しており、これ以外の構成は図1の実施例と同じである。

【0058】この場合、P抵抗導体1を巻回する必要がなく、部品点数も少なくなるので、製作が容易となる利

点がある。温度制御は、図1の実施例と同じ三重制御にて行われる。

【0059】このようなP抵抗導体1を用いた場合に於て、特に引張り強度が要求されるときは、図6に示すように、内部絶縁体2の周囲に、セパレータの役目をなす補強体9を被覆し、補強体9の周囲に内部導体3をスパイラルに巻回する。

【0060】この補強体9は、合成樹脂製の繊維又はテープからなり、その材質としては、アラミド又はポリエチレンテレフタレート等を用いるのが好ましい。

【0061】また、この場合のNTC半導体4は、通常では内部導体3の発熱温度を検知する第1の温度センサー（サーミスタ）として機能すると共に、異常発熱温度（例えば160°C～170°C）となると、その熱で溶融して、内部導体3と外部導体5とを短絡させ、そこに短絡電流を発生させて電源ヒューズを切ることができるようにになっている。

【0062】即ち、この実施例では、NTC半導体4が、前実施例における第1・第3の温度センサーと機能する。

【0063】このように、NTC半導体4に溶融機能を持たせるときは、上記温度（例えば160°C～170°C）で容易に溶融する性質を有するポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、又は、ポリアミドとポリエチレンとのアロイ等をベースとした化合物を用いる。

【0064】上記以外の構成は、前実施例と同様であるので説明を省略する。

【0065】しかし、上記図5と図6に示す溶融型三重制御I線式絶縁電熱線は、II線式絶縁電熱線における温度検知線としても使用することができ、その場合、内部導体3はサーミスタ電極としてのみ機能し、発熱体としては機能しない。また、図6の実施例の補強体9は、セパレータの役目をなす。

【0066】なお、本発明は上述の実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計変更自由である。例えば、図6の実施例の溶融機能を有するNTC半導体4を、図5の実施例のNTC半導体4に用いて、第1・第3の温度センサーとして機能させるようにするも自由である。

【0067】

【発明の効果】本発明は上述の如く構成されているので、次に記載するような著大な効果を奏する。

【0068】請求項1～請求項3の溶融型三重制御I線式絶縁電熱線は、1本のみで、通常の温度調節のための第1の温度センサー機能に加えて、最終的安全装置である第3の温度センサー機能（自己温度制御機能）と、絶縁電熱線破壊の前に異常発熱を防止するための第2の温度センサー機能とを有しており、自動的に三段階で温度制御することができる。

【0069】これにより、従来の絶縁電熱線を用いた製

品に多発していた絶縁体溶融に起因する不良廃棄処分の発生率を、本発明の絶縁電熱線では、大幅に減少させることができ、該製品の寿命を延ばす効果は甚大である。

【0070】請求項1の溶融型三重制御I線式絶縁電熱線は、特に引張り強度が要求される場合に好適で、絶縁電熱線に引張り力が作用しても、確実にP抵抗導体1等の断線を防止することができ、信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す側面図である。

【図2】ポジティブ特性を示すグラフである。

【図3】NTC半導体の説明図である。

【図4】NTC特性を示すグラフである。

【図5】他の実施例を示す側面図である。

【図6】別の実施例を示す側面図である。

【図7】P抵抗導体の説明図である。

【符号の説明】

1 P抵抗導体

2 内部絶縁体

3 内部導体

4 NTC半導体

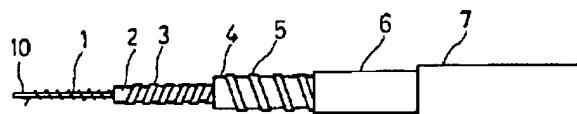
5 外部導体

6 セパレータ

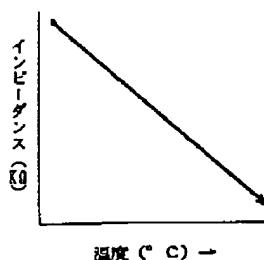
7 外装絶縁体

10 芯体

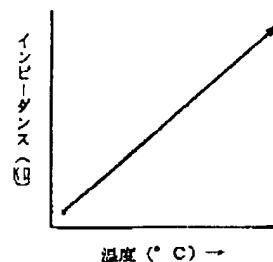
【図1】



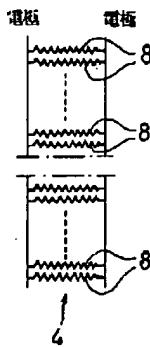
【図4】



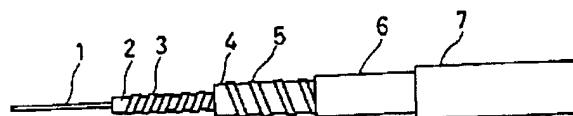
【図2】



【図3】



【図6】



【図7】

